

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-47314

(43)公開日 平成6年(1994)2月22日

(51)Int.Cl.⁶

B 0 3 C 3/68

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

Z 8925-4D

審査請求 未請求 請求項の数2(全5頁)

(21)出願番号 特願平4-201087

(22)出願日 平成4年(1992)7月28日

(71)出願人 000002118

住友金属工業株式会社

大阪府大阪市中央区北浜4丁目5番33号

(72)発明者 河内 健一

茨城県鹿島郡鹿島町大字光3番地 住友金

属工業株式会社鹿島製鉄所内

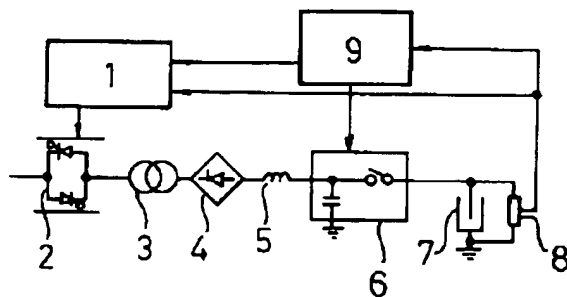
(74)代理人 弁理士 久門 知

(54)【発明の名称】 電気集塵機における間欠荷電装置の制御方法

(57)【要約】

【目的】 逆電離現象を捕らえた計測値に基づいて、性能指数値の補正を実施し、最大効率運転を可能とする電気集塵機における間欠荷電装置の制御方法を提供する。

【構成】 電気集塵機7における初期負荷運転時の最高電圧(V_1)、平均電圧(V_2)、基底電圧(V_3)を電圧検出器8で計測し、その時の荷電周期(T)により、制御装置9で正常運転時の逆電離現象電圧(V_0)を演算すると共に、現運転時の最高電圧(V_1')、平均電圧(V_2')、基底電圧(V_3')を電圧検出器8で計測し、その時の荷電周期(T')により、制御装置9で現運転時の逆電離電圧(V_0')を演算し、 $V_1 - V_0 = V_1' - V_0'$ 、 $V_2 - V_0 = V_2' - V_0'$ となるようにパルス電圧発生装置内のコンデンサ充電電圧を制御する。また、パルス発生装置6のパルス発生周期、即ち、荷電周期(T)を制御する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 電気集塵機の初期負荷運転時における最高電圧 (V_1)、平均電圧 (V_2)、基底電圧 (V_3)を計測し、その時の荷電周期 (T)によって正常運転時の逆電離現象電圧 (V_0)を演算すると共に、

現運転時の最高電圧 (V_1')、平均電圧 (V_2')、基底電圧 (V_3')を計測し、その時の荷電周期 (T')によって現運転時の逆電離電圧 (V_0')を演算し、

$V_1 - V_0 = V_1' - V_0'$ 、 $V_2 - V_0 = V_2' - V_0'$ となるように、パルス発生装置内のコンデンサ充電電圧を制御することを特徴とする電気集塵機における間欠荷電装置の制御方法。

【請求項2】 パルス発生装置のパルス発生周期、即ち、荷電周期 (T)を制御することを特徴とする電気集塵機における間欠荷電装置の制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、電気集塵器における電源制御機構の改良に係わるもので、特に比抵抗の高いダストの高効率集塵を実現するための電気集塵機における間欠荷電装置の制御方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術およびこの発明が解決しようとする課題】従来の電気集塵機（以下、EPと略す）における間欠荷電装置は、図1に示すものが一般に知られている。

【0003】ここでの交流電源ACは、サイリスタ制御装置1からの点弧信号でサイリスタ2を点弧することによって電圧調整され、高圧変圧器3、整流器4、直流リアクトル5を経て、高圧パルス発生装置6内のコンデンサに充電される。

【0004】そして、このパルス発生装置6内のスイッチング機構により、周期的にEPへ直流高電圧が印加される。この時に、電圧検出器8は、EPに印加している電圧を検出し、サイリスタ制御装置1および制御装置（例えば、マイコン）9にフィードバックされる。

【0005】なお、このような間欠荷電装置における荷電率 ϵ （周期性をもつ波形で、荷電時間を T_1 とし、休止時間を T_2 とすると、 $\epsilon = T_1 / (T_1 + T_2)$ で示される値）は、通常の実操業においては固定して運用している。また、パルス発生装置に接続された制御装置9によって、EP7の性能指標値 I_r が最大となるように自動的に制御されているものもある。

【0006】図2は、EP7の性能指標値 I_r と荷電率 ϵ との関係を示すグラフで、ダストの比抵抗 $R_{d1} \sim R_{d3}$ をパラメータにとっている。ここで、 R_{d1} ($10^{10} \Omega \text{cm}$ 以下) $< R_{d2}$ ($10^{11} \Omega \text{cm}$ 程度) $< R_{d3}$ ($10^{12} \sim 10^{13} \Omega \text{cm}$)であり、一般にEP7で取扱うガス中に含まれるダストの比抵抗 R_d が $10^{11} \Omega \text{cm}$ 以上になると、上に凸の曲線となるが、EP7の運転条件（媒塵性状、ガス組成）により I_r が最大、即ち、効率最大となる荷電率 ϵ が変化する

る。

【0007】一方、EP7の集塵効率 η は、一般にドイチェの式で与えられ、 η （集塵効率） $= 1 - e^{-AW/Q}$ [%]…(1)式によって求められる。この式において、Aは集塵面積 [m^2]で、Qはガス量 [m^3/s]である。

【0008】また、 ω はダスト移動速度であり、 $\omega = \alpha \cdot V_1 \cdot V_2$ [m/s]…(2)式によって求められる。この式において、 V_1 [V]は最大電圧値で、 V_2 [V]は平均電圧値で、 α は定数である。

【0009】この(1)および(2)の式から、集塵効率 η は、最大電圧値 V_1 と平均電圧値 V_2 との積 I_r （性能指数値）によって大きく左右される。

【0010】一般に、EP7で取扱うガス中に含まれるダスト比抵抗 R_d が $10^{11} \Omega \text{cm}$ 程度以上になると、集塵極に付着したダストによる逆電離現象が発生し、前記(2)式の $\omega = \alpha \cdot V_1 \cdot V_2$ の比例式が大きく崩れてくる。従って、性能指数 $I_r = V_1 \cdot V_2$ のみで荷電率 ϵ を変化させることは電気集塵機の最大効率運転が維持できないこととなる。

【0011】なお、電気集塵機の制御方法としては、特公平3-35982号公報や特開昭60-64653号公報が創案されている。

【0012】しかし、特公平3-35982号公報は、ピーク電圧 V_p を単純に計測し理論ピーク電圧に近づけようとするものであり、電気集塵機内の陽極と陰極との間の真のピーク電圧、平均電圧を十分コントロールすることはできない。

【0013】また、特開昭60-64653号公報は、ピーク電圧 V_p と平均電圧 V_m とを単純に計算し、 $V_p \times V_m$ が最大となる制御を実施するものであり、電気集塵機の性能変化の大きな要因である逆電離現象は無視しているものである。

【0014】この発明は前述した事情に鑑みて創案されたもので、その目的は前述したように比例式を大きく崩す逆電離現象を捕らえと共に、この逆電離現象を捕らえた計測値に基づいて性能指数値の補正を実施することにより、最大効率運転を可能とすることのできる電気集塵機における間欠荷電装置の制御方法を提供するものである。

【0015】

【課題を解決するための手段】この発明によれば、電圧信号の最高電圧、平均電圧、基底電圧（休止時間の最後の最低電圧）を演算して得られる性能指標 E_r と、従来より実施されている最高電圧、平均電圧から演算処理して得られる性能指数 I_r との比較を実施することで、 $I_r = E_r$ となるように、最高電圧、平均電圧、基底電圧を調整して、電気集塵機の最大集塵効率を維持する。

【0016】即ち、集塵効率 η およびダスト移動速度 ω は前記(1)および(2)式によって求められ、(2)式のV

3

V_1 、 V_2 は、放電極、集塵極に使用する最大電圧、平均電圧であるが、今まで計測されている最大電圧 V_p および平均電圧 V_m は電気集塵機内に発生する逆電離現象を無視しており、この V_p 、 V_m は100 %作用する電圧とはならない。そこで、逆電離現象を加味した $V_p' \times V_m' = E_x$ とすると、 $I_x = E_x$ が電気集塵機の最大集塵効率となる。

【0017】そして、このような、 $I_x = E_x$ となるように最高電圧、平均電圧、基底電圧を調整する本発明の制御方法により、電気集塵機の最大効率運転を維持して、安定した運転を行なうことができるようにする。

【0018】

【実施例】以下、この発明の電気集塵機における間欠荷電装置の制御方法を、図示する実施例によって説明する。

【0019】先ず、本発明における制御方法の原理について説明する。

【0020】前記(1)、(2)式に示すように、EP7(図1参照)の集塵効率 η は、最高電圧 V_1 と平均電圧 V_2 との積によって求まる、EP7の性能指数値 I_x によって、大きく左右される。ところが、集塵板の付着ダストによる逆電離現象が発生すると、真の最高電圧 $V_1' = V_1 - V_0$ (逆電離電圧)、真の平均電圧 $V_2' = V_2 - V_0$ となる。

【0021】ここで、 V_0 は外部からの測定は不可能であるが、間欠荷電において休止中電圧は放電曲線を示す。また、逆電離現象の発生があると基底電圧の上昇につながる。

【0022】図3は、通常状態のパルス荷電装置の電圧波形を示すものである。このように、通常は一度設定されると固定の荷電となる。なお、ここでの T は荷電周期で、 T_1 は荷電印加時間で、 T_2 は荷電休止時間で、 V_3 は逆電離現象がない時の基底電圧である。そして、荷電率 $e = T_1 / T = T_1 / (T_1 + T_2)$ となる。

【0023】図4は、逆電離現象が発生している時の電圧波形を示すものである。ここでの図3との相違点は、最高電圧 V_1 が低下し、基底電圧 V_3 および平均電圧 V_2 が上昇することである。なお、ここで V_3' は逆電離現象が発生した時の基底電圧である。

【0024】そして、この時、 $V_1 \cdot V_2 = V_1' \cdot V_2'$ であれば、従来の制御装置では最大集塵効率と判断している。

【0025】そこで、この発明の間欠荷電装置の制御方法では、EP7の荷電電圧における最高電圧 V_1 、平均電圧 V_2 、基底電圧 V_3 と、荷電周期 T とにより、逆電離電圧 V_0 を演算して算出する。

【0026】即ち、EP7の無負荷テスト時におけるデータおよび初期負荷時のデータにより、基準となる最高電圧 V_1 、平均電圧 V_2 、基底電圧 V_3 および荷電周期 T を決定して、逆電離電圧 V_0 を算出する。

4

【0027】一方、現状の運転時において、EP7の荷電電圧における最高電圧 V_1' 、平均電圧 V_2' 、基底電圧 V_3' および荷電周期 T' に基づいて、逆電離電圧 V_0' を算出する。

【0028】そして、図1で示した制御装置9を、図5に示すように構成して、 $V_1 - V_0 = V_1' - V_0'$ となるように、また、 $V_2 - V_0 = V_2' - V_0'$ となるように制御する。なお、図6に、この制御装置9による制御フローチャートを示す。

10 【0029】次に、本発明の応用例・変形例についてを述べる。

【0030】(1) 基底電圧 V_3 を計測することにより、逆電離現象を計測する方法が考えられる。

【0031】これは、従来では最高電圧、平均電圧の計測が実施されてきたが、最高電圧を印加する直前の電圧＝基底電圧を計測することで、電気集塵機内部の逆電離現象を演算値として求める。

20 【0032】即ち、 $V_0 = (V_1 - V_3') e^{-1/T}$ (T :電気集塵機の放電時定数)により、逆電離電圧 V_3' を演算して求める。

【0033】(2) 逆電離が、ある測定量として把握できたら、その量に応じた集塵極槌打装置の運転パターンおよび強度を自動的に制御する装置が考えられる。

【0034】即ち、逆電離電圧 V_0' が大きくなると、電気集塵機の性能は低下する。そのため、逆電離現象を改善するためには、電極打装置の運転周期を短くし、ダスト付着量を低減させることができる。

【0035】

30 【発明の効果】従来より、EP(電気集塵機)のパルス荷電はEPの荷電方式として最良の方式として集塵効率、省エネの両面から多く採用されてきたが、その細かな制御については、あまり重要視されていなかった。

【0036】そこで、この発明の間欠荷電装置の制御方法によれば、休止中の自然放電によって得られる基底電圧を測定することで、EP内部の逆電離現象を制御対象に入れたことにより、パルス荷電装置に大きな効果をもたらすことができる。

【図面の簡単な説明】

40 【図1】電気集塵機における間欠荷電装置を示す概略図である。

【図2】電気集塵機の性能指標値 I_x と荷電率 e との関係を示すグラフである。

【図3】電気集塵機における通常状態の間欠(パルス)荷電装置の電圧波形を示すグラフである。

【図4】電気集塵機における逆電離現象が発生している状態の間欠(パルス)荷電装置の電圧波形を示すグラフである。

50 【図5】この発明の間欠荷電装置の制御方法に基づいて、間欠荷電装置に使用される制御装置を示す概略図である。

5

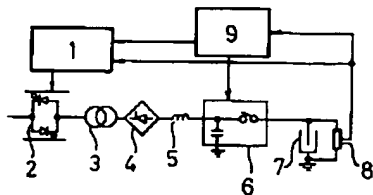
6

【図6】この発明の間欠荷電装置の制御方法に基づいて、間欠荷電装置に使用される制御装置の制御フローチャートである。

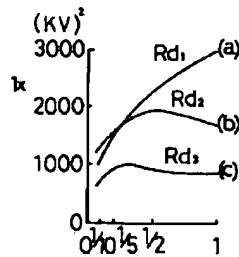
【符号の説明】

1…サイリスタ制御装置、2…サイリスタ、3…高圧変圧器、4…整流器、5…直流リアクトル、6…高圧パルス発生装置、7…電気集塵機（EP）、8…電圧検出器、9…制御装置（マイコン等）。

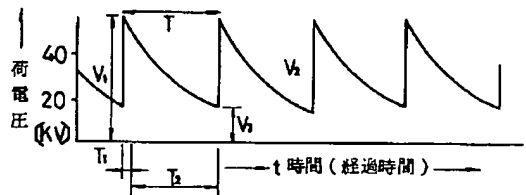
【図1】



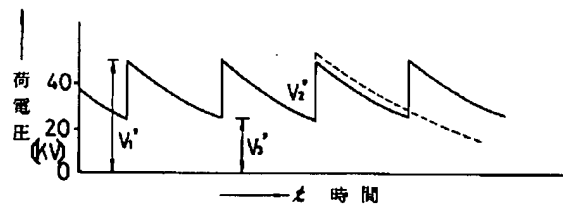
【図2】



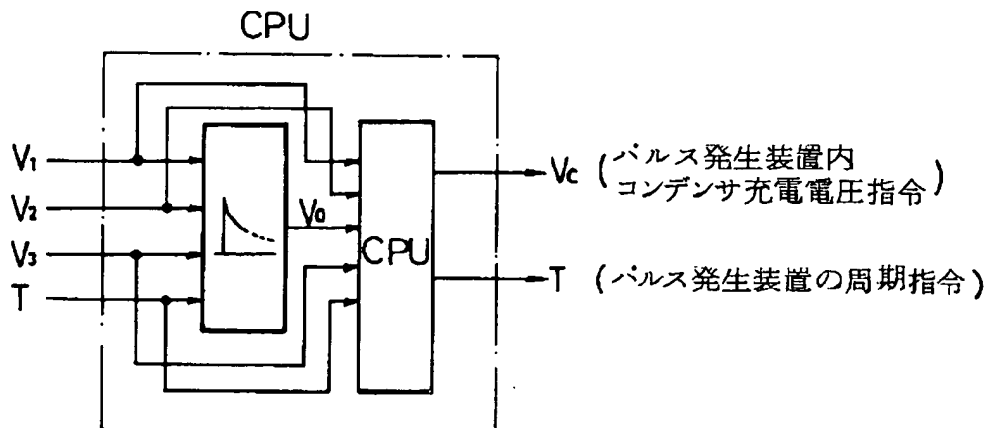
【図3】



【図4】



【図5】



【図6】

